

El seguiment d'amfibis de la conca de la Tordera (SACT)

David Carrera i Gerard Pié

L'Observatori, Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals, Universitat Autònoma de Barcelona

Resum

Després de sis anys de funcionament, el projecte Seguiment d'Amfibis de la Conca de la Tordera comença a proporcionar informació estandarditzada abundosa sobre un aspecte poc estudiat a nivell ibèric: la dinàmica poblacional de les comunitats d'amfibis d'ecosistemes riberencs. Es perfilen com a principals espècies indicadores de referència pels cursos fluvials *Salamandra salamandra*, *Bufo bufo*, *Alytes obstetricans* i *Pelophylax perezi*, mentre que *Bufo calamita* i *Hyla meridionalis* ho són per a les masses d'aigua secundàries. Els períodes llargs de sequera primaverals dels tres darrers anys han comportat una tendència a la disminució de *B. bufo*, *A. obstetricans* i *H. meridionalis*. El seguiment complementari de punts d'alta diversitat d'amfibis aporta dades sobre la situació de la riquesa d'espècies amb un abast més ampli que el fluvial.

Paraules clau

Amfibis, seguiment, cens de cants, espècies indicadores, *Salamandra*, *Alytes*, *Bufo*, *Hyla*, *Pelophylax*

Resumen

El seguimiento de anfibios de la cuenca del Tordera (SACT)

Después de seis años de funcionamiento, el proyecto Seguimiento de Anfibios de la Cuenca del río Tordera empieza a proporcionar información estandarizada cuantiosa sobre un aspecto poco estudiado a escala ibérica: la dinámica poblacional de las comunidades de anfibios de ecosistemas ribereños. Se perfilan como principales especies indicadoras de referencia para los cursos fluviales *Salamandra salamandra*, *Bufo bufo*, *Alytes obstetricans* y *Pelophylax perezi*, mientras que *Bufo calamita* y *Hyla meridionalis* lo son para las masas de agua secundarias. Los largos períodos de sequía primaveral de los tres últimos años han conllevado una tendencia a la disminución de *B. bufo*, *A. obstetricans* y *H. meridionalis*. El seguimiento complementario de puntos de alta diversidad de anfibios aporta datos sobre la situación de la riqueza de especies con una visión más amplia que la red fluvial.

Palabras clave

Anfibios, seguimiento, censo de cantos, especies indicadoras, *Salamandra*, *Alytes*, *Bufo*, *Hyla*, *Pelophylax*

Summary

Amphibian monitoring programme in the Tordera basin

After six years of operation, the amphibian monitoring programme in the Tordera basin is beginning to provide quantified standardised information on a matter little studied in Spain: the population dynamics of amphibian communities in riverine ecosystems. The main benchmark species in fluvial plains are the *Salamandra salamandra*, *Bufo bufo*, *Alytes obstetricans* and *Pelophylax perezi*, and in secondary water masses the *Bufo calamita* and *Hyla meridionalis*. Long periods of drought in spring in the last three years have witnessed a downward trend in the number of *B. bufo*, *A. obstetricans* and *H. meridionalis*. Additional monitoring of the sites featuring a high diversity of amphibians provides information as regards the wealth of species with a wider variety than fluvial plains.

Keywords

Amphibians, monitoring, census of calls, benchmark species, *Salamandra*, *Alytes*, *Bufo*, *Hyla*, *Pelophylax*

Introducció

El Seguiment d'Amfibis de la Conca de la Tordera (SACT) és un projecte adscrit a l'Observatori de la Tordera, que és una iniciativa que sorgí per definir indicadors de l'estat del medi natural i social (socioecològics) de la conca de la Tordera i fer-ne el seguiment alhora que avalua el nivell de sostenibilitat dels recursos hídrics presents i difon els valors de patrimoni natural i cultural associats a la conca (més informació a <http://www.observatoririotordera.org>). En aquest context, el paper dels amfibis a les xarxes tròfiques riberenques els fa un grup molt adequat per complementar el seguiment dels altres grups biològics que s'està duent a terme des de l'Observatori, i al seu torn, la comparació amb l'evolució dels altres grups biològics i altres paràmetres ambientals, com són ara la qualitat fisicoquímica de l'aigua i el règim hidrològic, serà de gran ajut per tipificar el paper bioindicador de les espècies d'amfibis més comunes de la conca.

L'objectiu general del SACT és avaluar l'evolució de la qualitat ambiental d'una part apreciable de la conca del riu Tordera mitjançant el seguiment de les poblacions d'amfibis associades als cursos fluvials i zones humides veïnes. Tanmateix, se'n deriven els següents objectius específics:

- Obtenir informació abundant i diversa sobre la biologia de les diferents espècies (fenologia, ús de l'espai, preferències d'hàbitat, etc.).
- Comprendre la dinàmica de les comunitats d'amfibis d'un sistema fluvial.
- Caracteritzar el paper bioindicador de les principals espècies d'amfibis.
- Establir índexs d'estat ecològic en base a les comunitats d'amfibis.

Metodologia

Compatibilitzar la consecució dels objectius plantejats amb un seguiment a llarg termini i els costos associats que això comporta requereix que la metodologia emprada permeti amb un esforç de camp relativament baix una bona cobertura territorial de la conca, així com un protocol senzill de presa de dades. Es tracta, doncs, d'una metodologia extensiva en termes espacials i temporals fonamentada en l'obtenció de sèries temporals a llarg termini que poden ser contrastades amb dades complementàries d'altres tàxons i amb altra informació ambiental de la conca (qualitat de l'aigua, usos del sòl, etc.).

Després d'un període de proves pilot, el març de 2003 se n'inicià el seguiment, que continua indefinidament, emprant la metodologia estandarditzada als set trams del curs principal del riu Tordera. La primavera de 2005 també s'incorporaren tres trams de la riera d'Arbúcies al seguiment estandarditzat, i aquell mateix any s'inicià el seguiment de cinc punts d'alta diversitat d'amfibis fora de la Tordera i la riera d'Arbúcies, per complementar el seguiment estàndard. Les dues metodologies per a la recollida de dades s'apliquen amb periodicitat mensual de març a juny i són el cens de cants i la recerca directa o mostreig exhaustiu. En ambdós casos els mostreigs són nocturns, perquè incrementa molt notablement les deteccions. El mètode principal consisteix en un tipus de cens de cants que al SACT s'anomena sèrie de punts d'escolta, ja que es considera la metodologia òptima per a un seguiment a llarg termini gràcies a la seva favorable relació entre esforç, extensió territorial coberta i resultats obtinguts. A més, el fet de mostrejar una àmplia extensió territorial permet minimitzar el biaix derivat de les fluctuacions en la disponibilitat de llocs de reproducció dins la llera del riu causades per la gran variabilitat geomorfològica pròpia de rius mediterranis com la Tordera. En els trams on no ha estat possible censar cants per les excessives interferències acústiques del riu i/o amb dominància d'espècies difícils de detectar pel cant, s'ha optat per un mètode de recerca directa al llarg d'un tram fluvial que s'anomena transecte de mostreig exhaustiu. D'aquesta manera, a cada tram, en funció de la tipologia fluvial i dels resultats dels mostreigs preliminars, s'aplica un dels dos mètodes seleccionats. Així, repartits als deu trams o unitats de seguiment definits per l'Observatori hi ha sis sèries de punts d'escolta i quatre transectes de mètode exhaustiu. Per als punts d'alta diversitat s'empra el mostreig exhaustiu resseguint el perímetre de la massa d'aigua. Els aspectes detallats de la metodologia estan recollits a CARRERA i VILLERO (en premsa). La ubicació d'aquestes sèries, transectes i punts d'alta diversitat es mostra a la figura 1.

Resultats

Primerament s'exposen les preferències d'hàbitat reproductor i la distribució pel territori de les espècies. Des de l'any 2001 ençà, les prospeccions pilot, els mostreigs estandarditzats del SACT i la

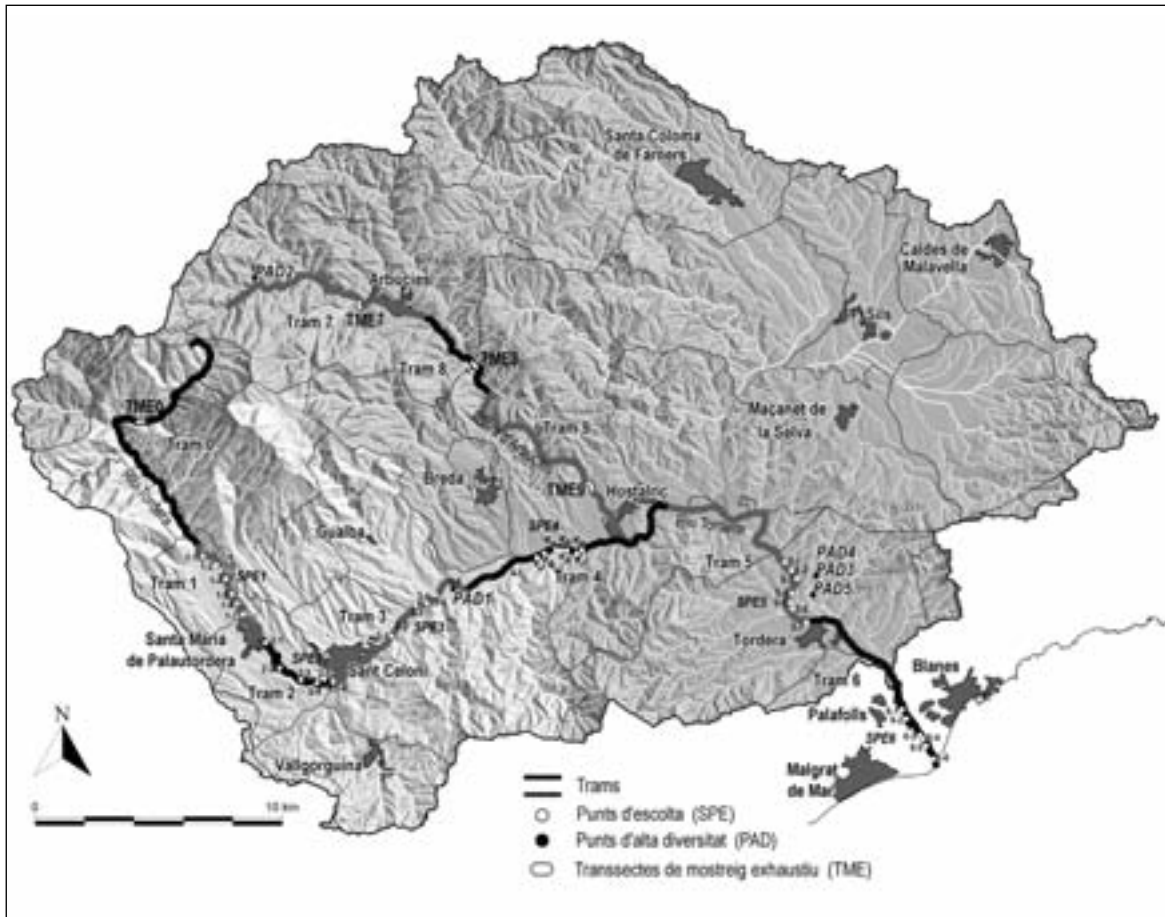


Figura 1. Ubicació dels transectes de mostreig exhaustiu (TME), les sèries de punts d'escolta (SPE) i els punts d'alta diversitat d'amfibis (PAD).

informació addicional registrada, i el més recent seguiment de punts d'alta diversitat, han permès obtenir abundants dades sobre la distribució, les preferències d'hàbitat, l'ús del territori i la fenologia dels amfibis d'una part considerable de la conca. A la taula 1 es recullen de forma sintètica els ambients on s'han trobat les dotze espècies detectades, i es diu si se n'ha corroborat o no la reproducció. Encara que aquesta taula no ho reflecteixi, és evident que algunes espècies tenen marcades preferències dins l'espectre d'ambients emprats i que alguns d'aquests ambients només s'usen quan manquen alternatives. De fet, el seguiment reiterat de punts concrets de reproducció indica que l'ús d'aquests com a recurs no només és dinàmic d'un any a l'altre a causa dels seus paràmetres físics (distribució de les pluges, temps d'inundació, colmatació, estat de la vegetació de l'entorn, etc.), sinó també a causa de la disponibilitat de llocs de cria alternatius i de les interaccions larvàries amb altres espècies. Com a resum, *Alytes obstetricans* és l'espècie més generalista en

l'ús d'ambients per a la cria, seguida de *Salamanca salamandra* i *Bufo bufo*. Les espècies que s'han vist reproduint-se en un únic ambient a la conca (*Lissotriton helveticus*, *Discoglossus pictus*, *Pelobates cultripipes*, *Pelodytes punctatus* i *Rana temporaria*) certament són més especialitzades, però bé que la restricció a un únic ambient és exagerada, ja que es tracta d'espècies rares i sovint força localitzades al territori. Els ambients aquàtics més rics en espècies d'amfibis són les petites preses en rierols de capçalera, les basses temporals i rierols de terra baixa, seguits dels tolls temporals del curs mitjà i els tolls efímers, encara que aquests dos darrers, suposadament a causa del seu curt i poc previsible període d'inundació, són usats esporàdicament per la majoria de les espècies per a la reproducció. En efecte, els dos darrers ambients només els empraven de forma activa el *Bufo calamita*, el *P. punctatus* i el *D. pictus*, anurs que eviten la competència interespecífica i de desenvolupament larval ràpid, com també han observat MONTORI *et al.* (2007).

Taula 1. Ús que fan els amfibis de diferents ambients de la conca de la Tordera i interès per a la seva reproducció

	Nom comú	Nom científic	Ambient										
			CA	PR	CM	TM	TR	BT	TE	CB	TB	XV	
Urodels	Salamandra	<i>Salamandra salamandra</i>	R	R		R	R	R					•
	Tritó palmat	<i>Lissotriton helveticus</i>							R				
	Tritó verd	<i>Triturus marmoratus</i>		R			R						
Anurs	Tòtil	<i>Alytes obstetricans</i>	R	R	R		R	R		R			•
	Granota pintada	<i>Discoglossus pictus</i>					•		R			•	
	Gripau d'esperons	<i>Pelobates cultripes</i>				•			R				
	Granoteta de punts	<i>Pelodytes punctatus</i>							R				
	Gripau comú	<i>Bufo bufo</i>	R	R	R		R	R					•
	Gripau corredor	<i>Bufo calamita</i>				R			R		R		•
	Reineta	<i>Hyla meridionalis</i>		R		R		R	R				
	Granota verda	<i>Pelophylax perezi</i>			R	R	•	R		R		•	•
	Granota roja	<i>Rana temporaria</i>		R									
Total d'espècies reproductores			3	6	3	4	4	6	5	2	1	0	
Total d'espècies detectades			3	6	3	5	6	6	5	2	3	5	

Tipus d'ambient de detecció:

CA Curs fluvial alt de la Tordera i alt i mitjà de la riera d'Arbúcies (torrents montans)

PR Preses de petites dimensions en cursos fluvials montans

CM Curs fluvial mitjà de la Tordera

TM Tolls temporals al llit del riu al curs mitjà associats als canvis de cabal (crescudes, fluctuacions estacionals...)

TR Torrents i rierols de terra baixa

BT Basses temporals (extraccions d'àrids, dipòsits de rec...)

TE Tolls efímers (extraccions d'àrids, roderes...)

CB Curs baix i desembocadura de la Tordera

TB Tolls temporals al llit del riu al curs baix associats als canvis de cabal

XV Xarxa viària (carreteres, pistes...)

R Reproducció confirmada de l'espècie (detecció de postes o larves)

• Reproducció no confirmada de l'espècie

Sobre la distribució al llarg dels cursos fluvials de la Tordera i la riera d'Arbúcies s'ha elaborat la taula 2 amb totes les dades recollides des de la tardor de 2001. A més dels mostreigs estandarditzats, també s'hi integren mostreigs visuals puntuals en determinats sectors fora dels transectes de seguiment i les observacions visuals obtingudes de forma complementària en fer censos de cants. Per aquest motiu els trams no han estat homogèniament prospectats, cosa que implica la possible compareixença en el futur de nous tàxons pels sectors de riu menys estudiats. Destaquen

per l'elevat nombre d'espècies els trams 3, 4 i 5. Convé remarcar, però, que en tots els casos la majoria d'espècies estan vinculades a hàbitats de la plana al·luvial, que en aquestes cotes és ampla i diversa en ambients, i no pròpiament als rius, on només crien directament i sovint assolint densitats elevades *A. obstetricans* i *Pelophylax perezi*; de forma ocasional, en baixes densitats, i aprofitant tolls temporals a recer del corrent i la depredació dels peixos, *Hyla meridionalis* i *B. calamita*; i, de forma més esporàdica i en aquest cas directament al riu, *B. bufo*. Els trams menys rics són els

Taula 2. Distribució dels amfibis als trams de seguiment del riu de la Tordera i la riera d'Arbúcies i el seu entorn proper

Espècies detectades	Riu de la Tordera							Riera d'Arbúcies			Trams totals	
	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9		
<i>Salamandra salamandra</i>	•	•	•	•	•			•	•		2	7
<i>Alytes obstetricans</i>		•	•	•	•	•	•	•	•	•	3	9
<i>Discoglossus pictus</i>						•	•				0	2
<i>Pelobates cultripes</i>				•	•						0	2
<i>Pelodytes punctatus</i>						•	•				0	2
<i>Bufo bufo</i>	•	•	•	•	•	•		•	•	•	3	9
<i>Bufo calamita</i>			•	•	•	•	•			•	1	6
<i>Hyla meridionalis</i>		•	•	•	•	•	•		•	•	2	8
<i>Pelophylax perezi</i>		•	•	•	•	•	•		•	•	2	8
Total d'espècies	2	5	6	7	7	7	6	3	5	5		

de capçalera, factor previsible si es té en compte que malgrat estar menys antropitzats, es tracta de cursos fluvials d'aigües oligotròfiques força encaixats i amb poca varietat d'hàbitats aquàtics i riberencs. Les espècies més ubiqües són: *B. bufo* i *A. obstetricans*, seguides de les quatre ben distribuïdes, *P. perezi*, *H. meridionalis*, *S. salamandra* i *B. calamita*; totes aquestes espècies es comenten més a bastament més endavant. Les de distribució més restringida són tres: *D. pictus*, *P. cultripes* i *P. punctatus*. La primera, com que està colonitzant la conca, probablement incrementi força la seva distribució en les properes dècades. Les altres dues, que potencialment poden estar com a mínim als quatre darrers trams de la Torde-

ra, presenten factors que en dificulten la detecció, com, per exemple, ser poc abundants i de reproducció principal a la tardor, però tot i així, presumiblement deuen estar en regressió o localment extingides, ja que segons la base de dades de l'*Atlas d'amfibis i rèptils de Catalunya* estaven en trams prospectats d'on ara són clarament absents.

A la taula 3 es mostra la distribució de les dotze espècies detectades als cinc punts d'alta diversitat d'amfibis des de l'inici del present estudi el 2001. Concretament els cinc punts d'alta diversitat són (fig. 1): una bassa d'una antiga extracció d'àrids associada a la plana al·luvial de la Tordera a l'alçada de la Batllòria (PAD 1); una petita repre-

Taula 3. Espècies detectades a cada punt d'alta diversitat (PAD) al llarg de tots els mostreigs del SACT

Espècies detectades	PAD 1	PAD 2	PAD 3	PAD 4	PAD 5	Nre. de PAD
<i>Salamandra salamandra</i>	•	•	•	•	•	5
<i>Lissotriton helveticus</i>			•			1
<i>Triturus marmoratus</i>		•		•		2
<i>Alytes obstetricans</i>		•	•	•	•	4
<i>Discoglossus pictus</i>				•	•	2
<i>Pelobates cultripes</i>	•					1
<i>Pelodytes punctatus</i>					•	1
<i>Bufo bufo</i>	•	•	•	•		4
<i>Bufo calamita</i>	•					1
<i>Hyla meridionalis</i>	•	•	•		•	4
<i>Pelophylax perezi</i>	•	•	•		•	4
<i>Rana temporaria</i>		•				1
Total d'espècies	6	7	6	5	6	

sa a la capçalera de la riera d'Arbúcies situada dins el Parc Natural del Montseny (PAD 2); i, situats a l'Espai d'Interès Natural de Roureda de Tordera i entorn proper, un petit tram de rierol (PAD 3), una petita bassa originada per una extracció d'àrids (PAD 4) i els aiguamolls associats a una roureda de roure pènel (*Quercus robur*) (PAD 5). Els resultats aporten informació d'hàbitats d'importància per a la reproducció dels amfibis de la conca de fora dels dos cursos fluvials estudiats, i sobre espècies que hi són rares o absents. S'ha vist que la variació interanual del nombre de tàxons reproductors és considerable, si bé els més inconstants acostumen a ser les espècies amb pocs exemplars reproductors, que presumptament només emprarien aquests llocs de forma complementària als ambients reproductors preferents en determinats anys. Un fet destacable del seguiment d'aquests punts de reproducció és l'increment de les deteccions de *D. pictus*, fet que constata la consolidació del seu recent establiment a la conca.

A continuació, després de l'anàlisi de la distribució de les espècies per hàbitats i pel territori, se sintetitza la informació obtinguda estrictament en els mostreigs de seguiment, els quals permetran veure tendències al llarg del temps. A la Tordera es poden començar a veure certes pautes en l'evolució de les comunitats d'amfibis ja que es disposa d'una sèrie de seguiment de quatre anys, o

fins i tot als trams 0 i 4, de cinc, atès que són zones prospectades ja amb la metodologia estàndard en les proves pilot i, per tant, es disposa de dades des del 2002. En el cas de la riera d'Arbúcies i els punts d'alta diversitat, el fet de disposar únicament de dos anys de monitoreig no permet valorar l'existència de tendències definides de les poblacions. Com a dada contextual important per a la interpretació dels resultats, els tres darrers anys han presentat períodes llargs de sequera.

Al tram 0 ubicat al curs alt de la Tordera es duu a terme un transecte de mostreig exhaustiu. Per avaluar l'estat de les poblacions, s'empen de forma preferent les dades referents a adults, i a les figures 2 i 3 es mostra l'evolució de les dues espècies detectades: *B. bufo* i *S. salamandra*, respectivament. Es tracta del tram estudiat menys ric en espècies, la qual cosa sembla que és deguda al tipus d'ambient; per contra, és on hi ha les millors poblacions d'aquestes dues espècies. En el cas de *B. bufo* s'observa una alternança entre anys consecutius en la pujada i la baixada d'exemplars. Caldrà disposar d'una sèrie més llarga d'anys per veure si aquesta pauta de cicles bianuals és real. Sembla que l'existència al riu de zones profundes d'aigües lentes amb platges adjacents és un microambient de posta cercat activament per l'espècie, i aquest paràmetre està determinat en gran part pel cabal; així, l'aparent tendència a la disminució de la població podria venir motivada pel

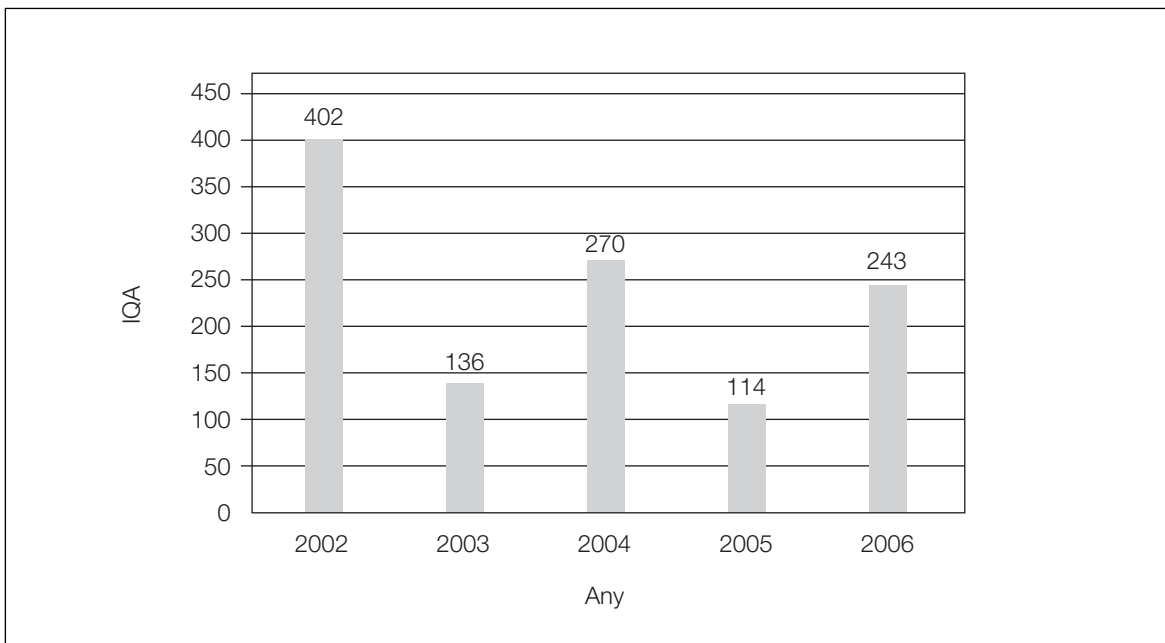


Figura 2. Evolució de la població reproductora de *Bufo bufo* al transecte exhaustiu del tram 0 durant el període 2002-2006. Resultats aplicant-hi un índex quilomètric d'abundància (nombre d'exemplars/km).

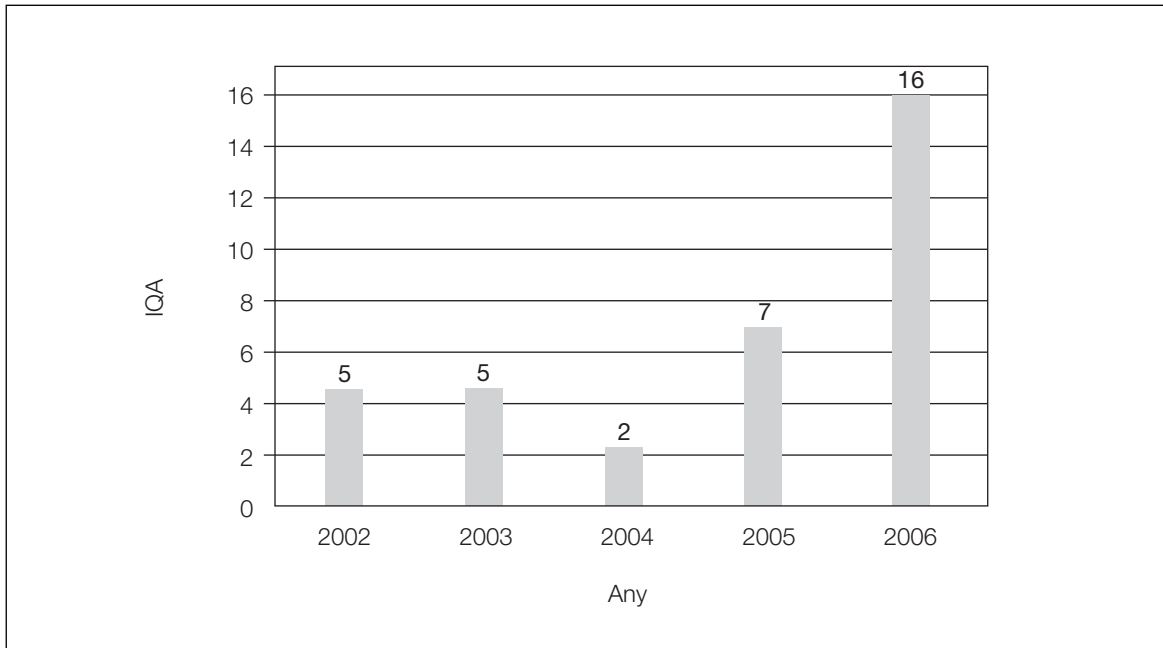


Figura 3. Evolució de la població reproductora primaveral de *Salamandra salamandra* al transecte exhaustiu del tram 0 durant el període 2002-2006. Resultats aplicant-hi un índex quilomètric d'abundància (nombre d'exemplars/km).

període de sequera dels darrers anys. Per a la *S. salamandra* la tendència dels adults reproductors en els mostreigs primaverals tendeix a augmentar, però cal prendre aquestes dades amb cautela per dos motius: amb unes densitats tan baixes el biaix en les deteccions pot ser elevat, i perquè, com s'ha comprovat al llarg de visites a l'octubre de 2002 a 2004, la presència de reproductors durant aquest mes pot ser igual o superior a les quatre prospeccions primaverals.

Seguidament es comenten les quatre espècies dominants a les comunitats d'amfibis dels cursos mitjà i baix de la Tordera. En la figura 4 es mostra la variació anual de la presència al conjunt dels quaranta punts d'escolta situats en aquests cursos i sense distingir entre trams.

El tòtil (*Alytes obstetricans*) està molt ben distribuït i força vinculat al curs fluvial principal per a la reproducció, encara que és l'espècie més generalista quant a tipus de punts d'aigua de reproducció usats. El mateix succeeix amb la qualitat de l'aigua: es reproduïx tant en aigües fredes i poc pol·luides dels trams 1 i 7, com en aigües força contaminades del curs mitjà i del baix sempre que no siguin salobres. Acostuma a trobar-se ben representat dins els diferents trams –a la Tordera per al període 2003-2006 rang de presència del 38-68% amb una mitjana del 53%– i a presentar-se en densitats mitjanes quan les condicions són

bones. A la Tordera, sembla que l'afavoreixen els anys amb pluges graduals i disminueix els anys amb pluges més torrencials. Malgrat ser el segon amfibi amb major presència al riu, mostra marques pujades i baixades de caràcter bianual, i per al període de seguiment és l'anur el qui té una tendència més regressiva a causa de la pèrdua de punts de cant en molts trams.

El gripau corredor (*Bufo calamita*) és una espècie més ben distribuïda a la Tordera del que mostren els censos sonors –per al període 2003-2006 rang de presència del 10-33% amb una mitjana del 25%–, ja que a més de detectar-se pel cant als tres darrers trams, també s'han vist exemplars encara que molt esporàdicament i a certa distància del riu als trams 2 i 3. Aquest anur pateix fluctuacions molt marcades i la fenologia del període reproductor és molt variable en funció del règim de pluges, característiques acords amb el seu paper oportunista i colonitzador. També prefereix punts d'aigua temporals o de recent creació, en els quals evita la competència larvària amb altres amfibis i les elevades densitats de depredadors –insectes aquàtics, peixos...– (BANKS i BEEBEE, 1988; RICHTER-BOIX, *et al.*, 2006), i pot fer llargs desplaçaments per cercar bons indrets per a la reproducció. No obstant les marcades oscil·lacions interanuals, les variacions per trams segueixen una pauta clara: tant la seva presència com la

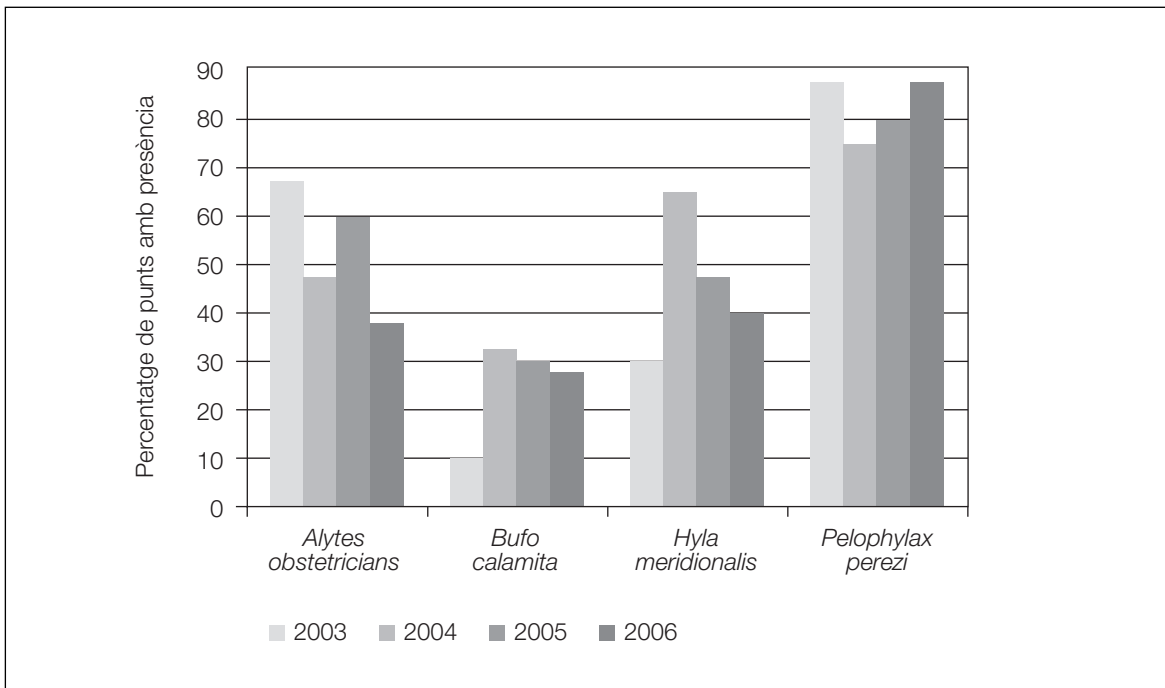


Figura 4. Evolució de la presència primaveral de les quatre espècies més abundants als quaranta punts d'escolta del curs principal de la Tordera al llarg del període 2003-2006.

densitat augmenten en sentit interior-litoral, i són molt elevades als trams 5 i 6, patró oposat al parent proper *B. bufo*. En general, usa punts d'aigua temporals i efímers que no estan vinculats al llit fluvial, però en anys d'avingudes pot emprar de forma massiva els tolls secundaris que es formen a la llera amb la reculada del nivell de l'aigua. En general mostra una tendència en la variació de la distribució al llarg de la Tordera força paral·lela a la d'*H. meridionalis*, l'altra espècie vinculada a punts d'aigua secundaris de la plana al·luvial. Aparentment ambdues es veuen afavorides els anys de pluges torrencials. Per concloure, *B. calamita* sembla juntament amb *P. perezi* la menys afectada per la sequera dels darrers tres anys.

La reineta (*Hyla meridionalis*) està molt ben distribuïda i és localment abundant, però presenta importants variacions interanuals en l'activitat reproductora –a la Tordera per al període 2003-2006 rang de presència del 30-65% amb una mitjana del 46%. Necessita vegetació ribereenca estructurada i aigües netes, però evita els cursos fluvials com a lloc d'aparellament. Només en casos molt concrets se l'ha vist aprofitant tolls secundaris de la llera o braços de riu aïllats de la làmina d'aigua corrent, ja que a diferència de *B. calamita*, perquè els capgrossos compleixin la metamorfosi requereix que siguin punts temporals de llarga durada.

Es troba a vuit dels deu trams estudiats i a quatre dels cinc punts d'alta diversitat. Els únics trams on no ateny cap any bons nivells poblacionals són l'1, presumptament per falta de bons llocs de reproducció, i el 3, on la forta activitat industrial i la proximitat de l'autopista fan que la baixa qualitat de l'entorn fluvial deixi poques oportunitats per a aquesta espècie força sensible a la degradació de la coberta vegetal i de la qualitat de l'aigua. L'any 2006 és l'any amb densitats més baixes, però la pitjor distribució fou el 2003. Igual que amb *B. calamita*, les marcades fluctuacions en les densitats associades a les escoltes s'han de veure influenciades en part per una estratègia reproductiva que es basa en agregacions nombroses de mascles cantors en els indrets i anys òptims per a la reproducció. Sembla que, com aquesta altra espècie, també l'afavoreixen els anys de pluges torrencials.

La granota verda (*Pelophylax perezi*), gràcies a certa tolerància a la contaminació de l'aigua i al fet de ser l'anur més fluvial dels presents a la conca, és l'espècie més abundant i està molt ben distribuïda tant als trams ben conservats, com als trams més degradats on altres amfibis estan poc representats o totalment absents –per al període 2003-2006 rang de presència del 75-88% amb una mitjana del 83%. Usa punts d'aigua molt

diversos, però especialment els sistemes aquàtics de les lleres fluvials mitjanes i baixes. Pel que fa a les variacions interanuals generals, *P. perezi* el 2004 va fer la reculada en la distribució més important, ha recuperat el darrer any els valors inicials de presència al conjunt dels quaranta punts d'escolta. Per interpretar correctament les dades d'aquest amfibi cal tenir en compte que té un període reproductor força tardà respecte de les altres espècies i que en anys de condicions primaverals adverses la seva disminució en els mostreigs, que conclouen a finals de juny, podria ser deguda a un desplaçament cap al període estival de gran part de l'activitat reproductora.

Conclusions

Els cinc anys de realització del SACT i estudis complementaris associats han aportat gran quantitat de dades de tipus ecològic i biològic sobre els amfibis d'aquesta conca, els quals cal sumar als estudis pretèrits i actuals d'altres grups de recerca herpetològica. La contribució principal del present treball però, ve del fet de focalitzar l'atenció en les comunitats d'amfibis de dos cursos fluvials de mida mitjana i la seva dinàmica poblacional al llarg del temps, ja que aquest ha estat un aspecte poc estudiat dels amfibis ibèrics.

A nivell metodològic, l'ús pioner en l'àmbit peninsular de censos de cants com a principal metodologia de mostreig ha mostrat uns resultats satisfactoris amb relació als objectius buscats. La integració del SACT en el projecte de l'Observatori facilita la interpretació dels resultats gràcies al seguiment paral·lel d'una completa bateria de paràmetres dels ecosistemes fluvials que interaccionen amb els amfibis, entre els quals destaquen la hidrologia i la vegetació. Aquest fet és una oportunitat per establir el paper bioindicador dels amfibis a l'àmbit d'estudi mitjançant l'establiment de les causes que condicionen les variacions en l'estructura de les comunitats d'amfibis, si bé aquesta inferència es veu dificultada per les inèrcies poblacionals i la complexitat de les interaccions dins l'ecosistema. Aquesta circumstància, com és el cas, només es pot combatre amb sèries d'anys llargues i nombrosos espais mostrejats. En aquest sentit, per veure tendències significatives en amfibis, es considera convenient tenir una sèrie llarga de registres –entre cinc i deu anys com a mínim– perquè les fluctuacions naturals a curt termini poden emmascarar els canvis poblacio-

nals significatius que es manifesten en períodes temporals més llargs (PECHMANN *et al.*, 1991; PECHMANN i WILBUR, 1994; GREEN, 2003; DROEGE, en línia).

Arribat a un nivell de coneixements suficient, el seguiment amb finalitats indicadores s'haurà de centrar en l'anàlisi de l'estat de les espècies considerades bones bioindicadores i/o de la seva contribució relativa en l'estructura de la comunitat d'amfibis.

Bibliografia

BANKS, B. i BEEBEE, T. J. C. (1988): «Reproductive success of natterjack toads *Bufo calamita* in two contrasting habitats», dins *J. Anim. Ecol.*, 57 (2), p. 475-492.

CARRERA, D. i VILLERO, D. [en premsa]: Els amfibis de la conca de la Tordera. A: DIVERSOS AUTORS. *Els sistemes socioecològics de la Tordera*. Barcelona: Institució Catalana d'Història Natural-Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (UAB).

DROEGE, S. [en línia]. *A heuristic approach to validating monitoring programs based on count indices (Damn the statisticians, full speed ahead)*. USGS Patuxent Wildlife Research Center. [Consulta: 8 des. 2004]

GREEN, D. (2003): «The ecology of extinction: population fluctuation and decline in amphibians», dins *Biological Conservation*, núm. 111, p. 331-343.

MONTORI, A., LLORENTE, G. A., RICHTER-BOIX, A., VILLERO, D., FRANCH M. i GARRIGA N. (2007): «Colonización y efectos potenciales de la especie invasora *Discoglossus pictus* sobre las especies nativas». Aranzadi Zientzi Elkarte, Donostia.

PECHMANN, J. H. K. i WILBUR, H. M. (1994): «Putting declining amphibian populations in perspective: natural fluctuations and human impacts» A: *Herpetologica*, 50 (1), p. 65-84.

PECHMANN, J. H. K. SCOTT, D. E., SEMLITSCH, R. D., CALDWELL, J. P., VITT, L. J. i GIBBONS, J. W. (1991): «Declining amphibian populations: the problem of separating human impacts from natural fluctuations», dins *Science*, 253 (5022), p. 892-895.

RICHTER-BOIX, A., LLORENTE, G. A. i MONTORI, A. (2006): «A comparative analysis of the adaptive developmental plasticity hypothesis in six mediterranean anuran species along a pond permanency gradient», dins *Evolutionary Ecology Research*, núm. 8, p. 1139-1154.